

[Date of request for examination]  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

---

Copyright (C); 1998 Japanese Patent Office

---

[MENU](#)[SEARCH](#)[INDEX](#)

BEST AVAILABLE COPY

MENU

SEARCH

INDEX

1/1



JAPANESE PATENT OFFICE

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number: 05191606

(43)Date of publication of application: 30.07.1993

(51)Int.Cl.

H04N 1/23  
 B41J 2/44  
 B41J 2/45  
 B41J 2/455  
 // G03G 15/04

(21)Application number: 04006004

(22)Date of filing: 16.01.1992

(71)Applicant:

(72)Inventor:

FUJITSU LTD

NAKAMURA SEIKICHI

SATO KAZUHIKO

KONAKA TOSHIO

MOROO JUN

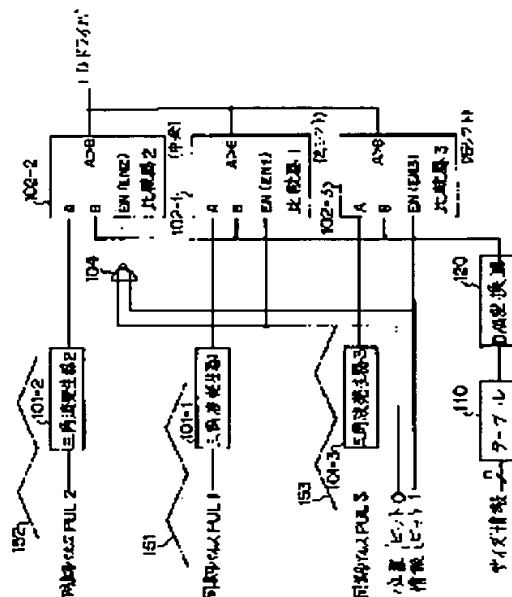
OSHIO HIROSHI

(54) IMAGE FORMING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To form dots in a precise size and to improve the picture quality.

CONSTITUTION: Triangle wave generators 101-2, 102-1, 102-3 generate respectively to form dots at a standard position, a left shift position and a right shift position. Comparators 102-2, 102-1, 102-3 receive respectively the triangle wave generated from the triangle wave generators 101-2, 102-1, 102-3 and compare the wave with an analog value corresponding to a size of dots formed and outputted from a D/A converter 120. Then the comparators 102-2, 102-1, 102-3 made enable by dot position information output a timing pulse having a leading pulse being an L level when the inputted triangle wave is larger than the analog value to a laser diode drive circuit (LD driver).



LEGAL STATUS

(19) 日本国特許庁(JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-191606

(43) 公開日 平成5年(1993)7月30日

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

H 0 4 N 1/23

1 0 3 Z 9186-5 C

B 4 1 J 2/44

2/45

7339-2 C

B 4 1 J 3/00

M

9110-2 C

3/21

L

審査請求 未請求 請求項の数5

(全14頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平4-6004

(22) 出願日 平成4年(1992)1月16日

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 中村 盛吉

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 佐藤 一彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(72) 発明者 胡中 俊雄

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

(74) 代理人 弁理士 大菅 義之 (外1名)

最終頁に続く

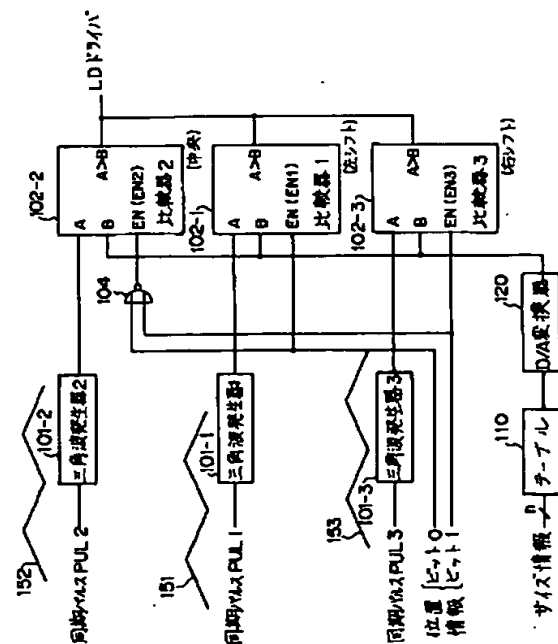
(54) 【発明の名称】 画像形成装置

(57) 【要約】

【目的】 本発明は画像形成装置に関し、正確なサイズでドットの形成を行い画質を向上させることを目的とする。

【構成】 三角波発生器101-2, 101-1, 101-3は、それぞれドットを標準位置、左シフト位置、右シフト位置に形成するための三角波を発生する。比較器102-2, 102-1, 102-3は、それぞれ三角波発生器101-2, 101-1, 101-3から発生される三角波を入力し、D/A変換器120から出力される形成ドットのサイズに対応したアナログ値と比較する。そしてドット位置情報によりイネーブルにされた比較器120-i (i=1, 2, 3) は、入力される三角波がアナログ値よりも大きいときにLレベルとなる立ち上がりパルスを含むタイミングパルスを、レーザダイオード駆動回路(LDドライバ)に出力する。

本発明の第1実施例のレーザダイオード駆動回路生成回路の回路構成を示すブロック図



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 露光により感光体上にドットの静電潜像を形成する電子写真方式の画像形成装置において、ドットの形成位置に対応する互いに位相の異なる三角波を発生する複数の三角波発生器(1-1)、(1-2)、・・・(1-n)と、ドットサイズ情報により指定されたドットサイズに対応するアナログ値を出力するアナログ信号発生器(2)と、

前記各三角波発生器(1-1)、(1-2)、・・・(1-n)に1対1に対応して設けられ、対応する三角波発生器(1-1)、(1-2)、・・・(1-n)から入力される三角波と前記アナログ信号発生器(2)から入力されるアナログ値とを比較し、その比較結果に応じて光源駆動制御用のタイミングパルスを出力する比較器(3-1)、(3-2)、・・・(3-n)と、ドットの形成位置を指定するドット位置情報を入力し、前記比較器(3-1)、(3-2)、・・・(3-n)の内、そのドット位置情報により指定されたドット形成位置に対応する比較器(3-i)(i=1, 2, ... n)から光源駆動制御用のタイミングパルスを出力させる出力制御回路(4)と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項2】 前記各三角波発生器(1-1)、(1-2)、・・・(1-n)の発生する三角波は、周期が1ドットの露光周期と同じで、かつその頂点がドットの静電潜像の形成位置の中心に対応し、さらに立ち上がりの傾きと立ち下りの傾きが共に等しいことを特徴とする請求項1記載の画像形成装置。

【請求項3】 露光により感光体上にドットの静電潜像を形成する電子写真方式の画像形成装置において、各露光周期に対応して、少なくともドットサイズが指定されたPビットの露光パターンデータをシリアル入力して、その露光パターンデータにより指定されているドットサイズに対応する積分波を出力する積分器(11)と、

各露光周期に対応してパラレル入力される前記Pビットの露光パターンデータにより指定されているドットサイズに対応するアナログ値を出力するアナログ信号発生器(12)と、

該アナログ発生器(12)から入力するアナログ値と前記積分器(11)から入力する積分波を比較し、その比較結果に応じて、光源駆動制御用のタイミングパルスを出力する比較器(13)と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項4】 レーザビームの露光により感光体上にドットの静電潜像を形成する電子写真方式の画像形成装置において、

各露光周期に対応して、少なくともドットサイズが指定されたPビットの露光パターンデータをシリアル入力し

て、時定数の異なる複数の積分波を発生する積分器(21)と、

前記Pビットの露光パターンデータをパラレル入力して、前記積分器(21)に対しその露光パターンデータにより指定されているドットサイズに対応する時定数を設定する設定信号を出力する時定数制御回路(22)と、

前記積分器(21)から入力される積分波を基準電圧 $V_{REF}$ と比較して、その比較に応じて、光源駆動制御用のタイミングパルスを出力する比較器(23)と、を有することを特徴とする画像形成装置。

【請求項5】 前記Pビットの露光パターンデータは、連続する“1”のビット数によりドットサイズを指定することを特徴とする請求項3又は4記載の画像形成装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は画像形成装置に関し、特に露光によりドットの静電潜像を形成する電子写真方式の画像形成装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】電子写真方式の画像形成装置の1つであるページプリンタは、他の各種プリンタに比べ、高速でしかも高解像度(高品質)の印刷ができ、しかもインパクト型のプリンタに比べ静かで騒音がほとんど無いという利点がある。このページプリンタは、以前は高価格で、装置自体も大きかったことから、主に汎用コンピュータやCAD/CAM用の印字出力装置に使用されていたが、現在では、小型で低価格の卓上型の光プリンタも製品化されてきており、オフィスコンピュータやパーソナルコンピュータ用の印字出力装置として急速に普及しつつある。また高印字品質なので、企業内印刷等のデスクトップ・パブリッシング(DTP: Desk-Top Publishing)用の印刷装置としても、その需要が高まっている。

【0003】ところで、このような1ページ単位で印字する方式のページプリンタ(レーザプリンタ、発光ダイオードプリンタ、液晶プリンタ等)は、現在、解像度が300dpi(dot per inch)のものが主流である。しかしながら、解像度が300dpiであると、印刷画像においてジャギー(ギザギザ)が目立つという欠点がある。

【0004】ところで、レーザプリンタでは、副走査方向の画像密度を上げる、すなわち紙送り方向(感光ドラムの回転方向)の画像ピッチを小さくすることは技術的に難しく、仮りに実現できたとしても、高コストになる。一方主走査方向の画像密度を上げることは、レーザ光の発光を制御するタイミングパルスの周波数を高くすることにより可能であるために、比較的容易かつ定コストで実現できる。

【0005】このようなレーザプリンタの特性を利用し

て、主走査方向の画素の位置決め精度を3倍（主走査方向の順方向または逆方向に画素の位置を1/3画素分移動させる処理を含む）にし、かつ、画素の大きさを12段階に変えることにより、画質の向上を図る方法が提案されている（US P4,847,641）。

【0006】この方法は、入力される画像を、印刷対象の画素を中心位置とする予め定められた大きさ・形状のマスクで切り出し、そのマスクを予めROM（リード・オンリ・メモリ）に書き込まれている複数のパターン

（テンプレート）と比較し、一致するパターンがあった場合に上記印刷対象の画素の大きさと印刷位置を修正する処理を、上記入力画像の全ての画素について行う方法である。

【0007】図10に、上記方法の一例を示す。入力画像90から切り出されたサンプルウィンドウ（SAMPLING WINDOW）111は、図の右方に示されたテンプレート

（TEMPULATES）110と一致することが検出されると、サンプルウィンドウ111内の印刷対象である中央画素111aを、テンプレート110内の対応する画素110aのように、小さくすると共に右方（主走査方向の順方向側）に移動して印刷する。この結果、交差部でのドット（画素）の潰れが軽減されている。

【0008】このUS P4,847,641の方法は、基本的に36種類（ $3 \times 12$ ）のタイミングパルスを生成させ、修正情報（印刷位置（3種類）及び大きさ（12種類）を指定）を基に、上記36種類のタイミングパルスの中から当該タイミングパルスを選択してレーザダイオード（LD）の駆動部に加えることにより、画素の印刷位置及び大きさを制御するものであるため、回路規模が大きくなり、その結果として小型化が難しく、製造コストも高くなってしまう問題があった。

【0009】ところで、電子写真方式の露光工程におけるレーザビームの露光時間とその露光により形成されるドット（画素）の径の大きさとの関係は、図11に示すような非線形な特性曲線となる。

【0010】すなわち、露光工程においては、レーザダイオードの発光特性、感光体の感度特性、及び現像器の現像特性などの複数の要因が関与するため、露光時間とドット径が線形的な関係になることは非常に稀であり、通常は、上記図11に示すように単位時間あたりのドット径の形成速度は、露光時間が短い方が小さく、露光期間が長くなるにつれて大きくなり、やがて飽和してしまうという特性がある。

【0011】このように、露光時間とドット径とは線形関係にないため、露光時間を単純に制御しても、所望の大きさのドットサイズを得ることはできない。このため、US P4,847,641のようにタイミングパルスのパルス幅でドット径を制御する方法を採用した場合、多種類の径のドットを形成するためには、それぞれのドット径に対応する個有のパルス幅のタイミングパルスでレーザ

ダイオードを駆動する必要がある。このため、1つの基準クロックを分周することにより各ドット径に対応する複数のタイミングパルスを生成しようとした場合、基準クロックの周波数は非常に高くなってしまい、さらにその基準クロックの周波数の設定も難しいという問題があった。

【0012】本発明は、高い周波数のクロックを用いることなく、低コストでドットを正確なサイズ形成することにより、画像品質を向上させることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】図1、図2、及び図3は、本発明の原理説明図である。本発明は、露光により感光体上にドットの静電潜像を形成する電子写真方式の画像形成装置を前提とする。

【0014】図1は、第1の発明の原理説明図である。三角波発生器1-1、1-2、・・・1-nはドットの形成位置に対応する互いに位相の異なる三角波を発生する。

【0015】アナログ信号発生器2は、ドットサイズ情報により指定されたドットサイズに対応するアナログ値を出力する。比較器3-1、3-2、・・・3-nは、各三角波発生器1-1、1-2、・・・1-nに1対1に対応して設けられ、対応する三角波発生器1-1、1-2、・・・1-nから入力される三角波とアナログ信号発生器2から入力されるアナログ値とを比較し、その比較結果に応じて、光源駆動制御用のタイミングパルスを出力する。

【0016】出力制御回路4は、ドットの形成位置を指定するドット位置情報を入力し、比較器3-1、3-2、・・・3-nの内、そのドット位置情報により指定されているドット形成位置に対応する比較器3-i（ $i=1, 2, \dots, n$ ）から光源駆動制御用のタイミングパルスを出力させる。

【0017】各三角波発生器1-1、1-2、・・・1-nの発生する三角波は、例えば、請求項2記載のように、周期が1ドットの露光周期と同じで、かつその頂点がドットの静電潜像の形成位置の中心に対応し、さらに立ち上がりの傾きと立ち下がりの傾きが共に等しい。

【0018】図2は、請求項3記載の第2の発明の原理説明図である。積分器11は、各露光周期に対応して、少なくともドットサイズが指定されたPビットの露光パターンデータをシリアル入力してその露光パターンデータにより指定されているドットサイズに対応する積分波を出力する。

【0019】アナログ信号発生器12は、各露光周期に対応してパラレル入力される上記Pビットの露光パターンデータにより指定されているドットサイズに対応するアナログ値を出力する。

【0020】比較器13は、アナログ発生器12から入力するアナログ値と積分器11から入力する積分波とを

比較し、その比較結果に応じて、光源駆動用のタイミングパルスを出力する。

【0021】上記Pビットの露光パターンデータは、例えば、請求項5記載のように、連続する“1”のビット数によりドットサイズを指定する。図3は、請求項4記載の第3の発明の原理説明図である。

【0022】積分器21は、各露光周期に対応して、少なくともドットサイズが指定されたPビットの露光パターンデータをシリアル入力して、時定数の異なる複数の積分波を発生する。

【0023】時定数制御回路22は、前記Pビットの露光パターンデータをパラレル入力して、積分器21に対し、時定数を設定する設定信号を出力する。比較器23は、積分器から入力される積分波を基準電圧 $V_{REF}$ と比較して、その比較結果に応じて、光源駆動制御用のタイミングパルスを出力する。

【0024】上記Pビットの露光パターンデータは、例えば、請求項5記載のように、連続する“1”のビット数によりドットサイズを指定する。尚、上記光源としては、例えばレーザが該当する。

【0025】

【作用】前記第1の発明の作用は、次の通りである。三角波発生器1-1、1-2、・・・1-nは、それぞれドットの形成位置（例えば、標準位置、左シフト位置、右シフト位置等）に対応する互いに位相の異なるn種類の三角波を、1ドットの各露光周期に対応して発生し、対応して設けられた比較器3-1、3-2、・・・3-nの一方の入力端子に出力する。

【0026】また、アナログ信号発生器2は上記1ドットの各露光周期に対応して、ドットサイズ情報により指定されたドットサイズに対応するアナログ値を、各比較器3-1、3-2、・・・3-nの他方の入力端子に出力する。

【0027】出力制御回路4は、上記1ドットの各露光周期に対応してドット位置情報が入力される毎に、そのドット位置情報により指定されているドット形成位置に対応する比較器3-i（ $i=1, 2, \dots, n$ ）の出力のみをイネーブルにする。

【0028】イネーブルとなった比較器3-i（ $i=1, 2, \dots, n$ ）は、入力される三角波とアナログ値とを比較し、その比較結果に応じて（例えば、三角波の方がアナログ値より大きいときに）、光源駆動用のタイミングパルスを出力する。

【0029】したがって、三角波発生器1-1、1-2、・・・1-nから適切な三角波を発生させ、かつアナログ発生器2から適切なアナログ値を出力させることにより、ドットの静電潜像が正確なドットサイズで指定され位置に形成されるように、光源駆動用のタイミングパルスを発生させることが可能になる。

【0030】次に、第2の発明の作用は、次の通りであ

る。積分器11は、各露光周期に対応してPビットの露光パターンデータがシリアル入力される毎に、その露光パターンデータにより指定されているドットサイズに対応する積分波を、比較器13の一方の入力端子に出力する。この積分波は、例えば、指定ドットサイズが大きいほどコンデンサが充電される速度が早くなり、その立ち上がりは、より急峻になる。

【0031】また、上記積分器11の動作と対応して、アナログ発生器12は、上記Pビットの露光パターンデータを並列入力し、その露光パターンデータにより指定されているドットサイズに対応するアナログ値を、比較器13の他方の入力端子に出力する。

【0032】比較器13は、上記入力される積分波とアナログ値とを比較して、例えば、積分波の方が大きいときに光源駆動制御用のタイミングパルスを出力する。したがって、積分器11の出力する積分波の時定数及びアナログ発生器12の出力するアナログ値を適切な値に設定することにより、上記光源駆動制御用のタイミングパルスのパルス幅を、露光パターンデータにより指定される正確なサイズでドットの静電潜像が形成される時間に設定することが可能になる。

【0033】そして最後に、請求項5記載の第3の発明の作用は次の通りである。時定数制御回路22は、パラレル入力するPビットの露光パターンデータに指定されているドットサイズに基づき、積分器21に対し、そのドットサイズに対応する時指定数を設定する設定信号を出力する。

【0034】積分器21は、上記Pビットの露光パターンデータをシリアル入力し、上記設定信号により設定された時定数の積分波を比較器23の一方の入力端子に出力する。

【0035】比較器23は、その積分器と基準電圧 $V_{REF}$ と比較して、例えば積分波の方が基準電圧 $V_{REF}$ より大きいときに光源駆動制御用のタイミングパルスを出力する。

【0036】したがって、時定数を適切な値に設定することにより、光源駆動制御用のタイミングパルスのパルス幅を、ドットの静電潜像が露光パターンデータにより指定される正確なサイズで形成される時間に設定することが可能になる。

【0037】

【実施例】以下、図面を参照しながら本発明の実施例を説明する。図4は、本発明の第1実施例のレーザプリンタにおける光学系のレーザ光源となる半導体レーザ（レーザダイオード）の駆動信号生成回路のブロック図である。

【0038】本実施例においては、ドット（画素）の印刷情報は、図5に示すように、ドットサイズを示すnビットのサイズ情報とドット位置を示す2ビットの位置情報とから成る。

【0039】上記位置情報は、ドット（画素）の印刷位置を示す2ビットの情報であり、ドットの印刷位置として、標準位置（中央）、左シフト位置、右シフト位置の3種類の位置を指定する。位置情報の内容と指定印刷位置との対応関係を下記に示す。

【0040】

標準位置（中央） : 00

左シフト（シフト0） : 01

右シフト（シフト1） : 10

また、サイズ情報は、 $n$ ビットから成り、0（白：非印字）、1、2、3、・・・8、・・・等の $2^n$ 通り（非印字も含む）のドットサイズを指定する。

【0041】次に、図4の回路構成を説明する。三角波発生器101-1、101-2、101-3は、それぞれ図6（a）、（b）、（c）に示す周期 $T$ の3種類の同期パルスPUL1、PUL2、PUL3のパルスの立ち上がりタイミングに同期して、同図（d）、（e）、（f）に示す立ち上がり、立ち下りの傾きが共に等しい三角波151、152、153を発生する。各三角波151、152、153は、レーザダイオード駆動回路（LDドライバ）に出力するレーザダイオード（LD）の発光出力タイミングを決定するパルスを生成するために用いられるものであり、それぞれの周期は上記同期パルスPUL1、PUL2、PUL3の周期 $T$ に一致している（同図（a）～（f）参照）。また、各三角波151、152、153は、それぞれ、ドットを左シフト位置、標準位置、右シフト位置に形成するためのものであり、各三角波151、152、153の頂点が上記各対応するドット形成位置の中心に対応している。尚、上記同期パルスPUL1、PUL2、PUL3の周期 $T$ の時間は、1ドットの印字周期の時間に等しく、同期パルスPUL2の周期 $T$ が、ドットの静電潜像の形成周期（レーザダイオードによる露光周期）に対応したものとなっている。そして各三角波発生器101-1、101-2、101-3から出力される三角波151、152、153は、それぞれ比較器102-1、102-2、102-3の一方の入力端子Aに入力される。

【0042】テーブル110は、入力される $n$ ビットのサイズ情報を、そのサイズ情報によって指定されるサイズのドットを形成するために必要な露光時間に対応する露光データ（デジタル値）に変換してD/A変換器120に出力するものであり、例えば、ROM（リード・オンリ・メモリ）等から成る。

【0043】D/A変換器120は、入力される露光時間データを対応するアナログ値に変換して、比較器102-1、102-2、102-3の他方の入力端子Bに出力する。

【0044】また、位置情報のビット0は、比較器102-1のイネーブル端子EN（EN1）に、ビット1は比較器102-3のイネーブル端子EN（EN3）に入

力される。また、上記位置情報のビット0、1は、共にノアゲート104に入力され、ノアゲート104は上記位置情報のビット0、ビット1の論理和の反転出力を比較器102-2のイネーブル端子（EN2）に出力する。

【0045】比較器102-1、102-2、102-3は、A入力とB入力との比較を行いイネーブル端子ENがHレベル（“1”）のときに、 $A > B$ であればLレベル（アクティブ）を、 $A \leq B$ であればHレベル（非アクティブ）を出力する。そして、比較器102-1、102-2、及び102-3の出力は、ワイアード・オア（Wired OR）がとられ、レーザダイオード駆動回路（LDドライバ）に出力される。

【0046】レーザダイオード駆動回路は、上記ワイアード・オアの出力がLレベルであるときにレーザダイオードに駆動電流を供給し、レーザダイオードを発光させる。このレーザダイオードから発光されるレーザビームは、コリメータレンズを介して回転多面鏡の鏡面に入射され、その鏡面に反射された上記レーザビームは、 $f\theta$ レンズを介して感光体ドラム上の所定位置に入射される。そして、その入射レーザビームにより感光体ドラム上の所定位置にドットの静電潜像が所定サイズで形成される。

【0047】次に上記構成の第1実施例の動作を、図6のタイミングチャートを参照しながら説明する。三角波発生器101-1、101-2、101-3は、それぞれ、外部から加わる同図（a）、（b）、（c）に示す同期パルスPUL1、PUL2、PUL3に同期して、同図（d）、（e）、（f）に示す立ち上がり、立ち下りの傾きが共に等しい三角波を、一定周期 $T$ で発生する。また同期パルスPUL2に同期して、同図（g）、（f）に示すように、ドットのサイズ情報及び位置情報が入力される。

【0048】そして、同期パルスPUL2に同期して、露光周期 $n$ においてサイズ情報“3”（0・・・00011）及び位置情報（01）から成る印刷情報が入力すると（同図（g）、（h）参照）、この場合位置情報のビット0のみが“1”であるため比較器102-1のみがイネーブルとなる（同図（i）、（j）、（k）参照）。また、サイズ情報“8”がテーブル110により対応する露光時間データに変換された後、D/A変換器120に入力され、D/A変換器120は、対応するアナログ値 $L_s$ を比較器102-1、102-2、102-3の入力端子Aに出力する（同図（l）参照）。このように、露光周期 $n$ においては上述したように比較器102-1のみがイネーブルとなるため、同図（d）に示すように比較器102-1は、三角波151と上記アナログ値 $L_s$ との比較を行い、同図（m）に示すその比較結果 $C_s$ をレーザダイオード駆動回路に出力する。

【0049】上記比較結果 $C_s$ のLレベルの期間（立ち

下がりパルス幅の発生時間) 3は、露光周期 $n$ の後半で、かつそのパルス幅 $TWL$  3は、サイズ“3”のドットの静電潜像を感光体ドラム上に形成するために必要なレーザビームの露光時間に等しい。

【0050】したがって、露光周期 $n$ においては、サイズ“3”及び位置情報(01)から成る印刷情報により、サイズ“3”のドットが標準位置の左側に印字される。続いて、露光周期 $n+1$ においてサイズ情報“0”(0...00)及び位置情報(00)から成る印刷情報が入力されると(同図(g), (h)参照)、ノアゲート104の出力がHレベルとなるので、比較器102-2のみがイネーブルとなる(同図(i), (j), (k)参照)。また、サイズ情報“0”がテーブル110により対応する露光時間データに変換されてD/A変換器120に入力され、D/A変換器120は、対応するアナログ値 $L$ を比較器102-1, 102-2, 102-3の入力端子Bに出力する(同図(l)参照)。このとき、上述したように、比較器102-2のみがイネーブルとなっているので、比較器102-2により同図(c)に示す三角波152と情報アナログデータ $L$ との比較が行われ、比較器102-2は、同図(m)に示すように露光周期 $n+1$ において常時Hレベル(非アクティブ)となる比較結果 $C_{n+1}$ をレーザダイオード駆動回路に出力する。

【0051】したがって、露光周期 $n+1$ においては、レーザダイオード駆動回路は、レーザダイオードを発光させない。このため、露光周期 $n+1$ においては、サイズ情報“0”及び位置情報(00)から成る印刷情報により、白(非印字)の静電潜像が感光体ドラム上に形成され、印字は行われない。

【0052】次に、露光周期 $n+2$ において、サイズ情報“3”(0...011)及び位置情報(10)から成る印刷情報が入力されると、比較器102-3のみがイネーブルとなる(同図(i), (j), (k)参照)。また、サイズ情報“3”がテーブル110により対応する露光時間データに変換されてD/A変換器120に出力され、D/A変換器120はアナログ値 $L_s$ を、比較器102-1, 102-2, 102-3の入力端子Bに出力する(同図(l)参照)。露光周期 $n+2$ においては、上述したように、比較器102-3のみがイネーブルとなるので、同図(f)に示すように、比較器102-3は、三角波153とアナログ値 $L_s$ との比較を行い、露光周期 $n+2$ において同図(m)に示す比較結果 $C_{n+2}$ をレーザダイオード駆動回路に出力する。

【0053】この比較結果 $C_{n+2}$ のLレベルアクティブの期間(立ち下がりパルス幅の期間)は、露光周期 $n+2$ の前半で、かつそのパルス幅 $TWR$  3は、サイズ“3”のドラムの静電潜像を感光体ドラム上に形成するために必要なレーザビームの露光時間に等しい。

【0054】したがって、サイズ情報“3”及び位置情報(10)から成る印刷情報により、サイズが“3”のドットが標準位置よりも右側に印字される。そして、さらに、次の露光周期 $n+3$ において、サイズ情報“8”(0...1000)と位置情報(00)から成る印刷データが入力されると、上記と同様にノアゲート104がHレベルとなるので比較器102-2のみがイネーブルとなる(同図(i), (j), (k)参照)。また、サイズ情報“8”がテーブル110により対応する露光時間データに変換されてD/A変換器120に入力され、D/A変換器120は対応するアナログ値 $L_s$ を、比較器102-1, 102-2, 102-3の入力端子Bに出力する。上述したように、露光周期 $n+3$ においては、比較器102-1のみがイネーブルとなっているので、比較器102-1は、同図(c)に示すように、三角波151とアナログ値 $L_s$ との比較を行い、露光周期 $n+3$ において同図(m)に示す比較結果 $C_{n+3}$ をレーザダイオード駆動回路に出力する。この比較結果 $C_{n+3}$ のLレベルの期間(立ち下がりパルス幅の期間)、露光周期 $n+3$ の中央で、かつそのパルス幅 $TWC$  8は、サイズ“8”のドットの静電潜像を形成するために必要なレーザビームの露光時間に等しい。

【0055】したがって、サイズ情報“8”及び位置情報(00)から成る、印刷情報により、サイズが“8”のドットが標準位置に印字される。同様に、 $n$ ビットのサイズ情報と2ビットの位置情報から成る( $n+2$ )ビットの印刷情報を用いて、所望のサイズのドットを、標準位置、左シフト位置、または右シフト位置のいずれかの所望位置に印字できる。

【0056】このように第1実施例においては、露光周期に等しい周期を有する互いに位相が異なる3種類の同期パルス $PUL1$ ,  $PUL2$ ,  $PUL3$ と、立ち上がり及び立ち下がりの傾きが等しく頂点がドットの静電潜像の中心位置に対応する、静電潜像をそれぞれ左シフト位置、標準位置、右シフト位置に形成するための3種類の三角波151, 152, 153を用いて、ドットを正確なサイズで所望の位置に印字することができる。また、レーザダイオードの発光時間を、テーブル110に格納する露光時間データとその露光時間データに対応するアナログ値を出力するD/A変換器120の変換特性を変更するだけで、各レーザプリンタの露光特性に適した露光時間の設定を容易に行うことができる。

【0057】次に、本発明の第2実施例を説明する。この第2本実施例においては、1ドットを $P$ 分割し、 $P$ ビットのビット列 $\{B_1, B_2, \dots, B_P\}$ から露光パターンデータにより画像形成するドットのサイズを制御する。ドットサイズは、上記 $P$ ビットの露光パターンデータ内の連続する“1”のビット数によって決定される。したがって、ドットサイズは $P$ 段階に形成可能である。また、“1”に設定されている連続するビットの配



列位置により、ドットの形成位置が制御される。

【0058】図7は、上記Pビットの露光パターンデータにより、レーザダイオード駆動部(LDドライバ)にレーザダイオード駆動用のタイミングパルスを出力するレーザダイオード駆動信号生成回路の構成図である。

【0059】シフトレジスタ201はパラレル入力/シリアル出力のPビットシフトレジスタであり、一定時間間隔で図示していない制御回路から入力されるPビットの露光パターンを、外部からクロック端子CLKに加わるクロックに同期して、積分器210にシリアル出力する。

【0060】積分器210は、抵抗 $R_2$ とコンデンサ $C_2$ から成る積分回路であり、抵抗 $R_2$ の一端は上記シフトレジスタ201のQ出力と接続され、その抵抗 $R_2$ の他端と一端が接続されているコンデンサ $C_2$ の他端は接地されている。そして、シフトレジスタ201から入力される方形波から、抵抗 $R_2$ の抵抗値( $R_2$ とする)とコンデンサ $C_2$ の静電容量( $C_2$ )によって定まる時定数 $R_2 C_2$ に応じた充放電特性を有する積分波を出力する。

【0061】テーブル220は、例えば、ROM(リード・オンリ・メモリ)等から成り、上記シフトレジスタ201から入力される上記Pビットの露光パターンを、対応する露光時間データ(デジタル値)に変換してD/A変換器(デジタル/アナログ変換器)230に出力する。

【0062】D/A変換器230は、上記露光時間データを対応するアナログデータに変換して、上記コンパレータ240の+入力端子に出力する。コンパレータ240は、上記積分器210の出力 $V_-$ と上記D/A変換器230の出力 $V_+$ とを比較して、

①  $V_- > V_+$  のとき Lレベル

②  $V_- \leq V_+$  のとき Hレベル

を出力する。

【0063】尚、非印字の白ドット(「0000...0000」の露光パターンデータ)の場合は、テーブル220は、最大値の露光時間データ $PA_{max}$ をD/A変換器230に出力し、D/A変換器230は、積分器210の最大出力値 $V_{max}$ よりも大きな電圧値を出力する。

【0064】次に、上記実施例の第2実施例の動作を図8のタイミングチャートを参照しながら説明する。シフトレジスタ201には、同図(a)に示すように、露光周期 $n$ 、 $n+1$ 、 $n+2$ において、順次「000011111110000」、「00000011000000」、「0000000110000000」の露光パターンデータ $PA_n$ 、 $PA_{n+2}$ 、 $PA_{n+3}$ が、シフトレジスタ201及びテーブル220に、同時入力される。

【0065】そして、まず露光周期 $n$ においては、シフ

トレジスタ201は、同図(b)に示すパルス幅8T。の立ち上がりパルス信号 $PS_n$ を積分器210に出力する。積分器210は、上記パルス信号 $PS_n$ の入力により、同図(b)に示す波形の積分波 $WT_n$ をコンパレータ240の-入力端子に出力する。

【0066】一方、このときテーブル220は、上記露光パターンデータ $PA_n$ を対応する露光時間データ(デジタル値)に変換してD/A変換器230に出力する。続いてD/A変換器230は、その露光時間データの入力により、同図(c)に示すアナログ値 $DA_8$ を、コンパレータ240の+入力端子に出力する。

【0067】このことにより、コンパレータ240は、上記積分波 $WT_n$ と上記アナログ値 $DA_8$ とを比較し(同図(c)参照)、同図(d)に示す立ち下がりパルス信号 $PUL_{28}$ を、レーザダイオード駆動回路に出力する。

【0068】このパルス信号 $PUL_{28}$ は、その立ち下がりパルスの期間 $TW_8$ が、サイズ“8”のドットの静電潜像を感光体ドラム上に形成するために必要なレーザビームの露光時間に等しい。

【0069】したがって、レーザダイオード駆動回路が、上記パルス信号 $PUL_{28}$ を入力して、そのパルス信号 $PUL_{28}$ の立ち下がりパルスの期間 $TW_8$ だけレーザダイオードを発光させることにより、露光周期 $n$ において、感光体ドラム上にはサイズ“8”のドットの静電潜像が形成される。すなわち、「000011111110000」の露光パターンデータ $PA_n$ により、サイズ“8”のドットが印字される。

【0070】次に、露光周期 $n+1$ において、シフトレジスタ201は、同図(b)に示すパルス幅4T。のパルス信号 $PS_{n+1}$ を積分器210に出力する。積分器210は、そのパルス信号 $PS_{n+1}$ の入力により、同図(c)に示す波形の積分波 $WT_{n+1}$ をコンパレータ240の-入力端子に出力する。

【0071】一方、このときテーブル220は、上記露光パターンデータ $PS_{n+1}$ を対応する露光時間データに変換してD/A変換器230に出力する。D/A変換器230は、その露光時間データの入力により、同図(c)に示すアナログ値 $DA_4$ をコンパレータ240の+入力端子に出力する。

【0072】このことにより、コンパレータ240は、上記積分波 $WT_{n+1}$ と上記アナログ値 $DA_4$ とを比較し、同図(d)に示す立ち上がりパルス信号 $PUL_{24}$ を、レーザダイオード駆動回路に出力する。

【0073】このパルス信号 $PUL_{24}$ は、その立ち下がりパルスの期間 $TW_4$ がサイズ“4”のドットの静電潜像を感光体ドラム上に形成するために必要なレーザビームの露光時間に等しい。

【0074】したがって、レーザダイオード駆動回路が、上記パルス信号 $PUL_{24}$ を入力して、そのパルス

信号PUL24の立ち下がりパルスの期間TW4だけレーザダイオードを発光させることにより、露光周期 $n+1$ において、感光体ドラム上にはサイズ“4”のドットの静電潜像が形成される。すなわち、「0000001111000000」の露光パターンデータ $PA_{n+1}$ により、サイズ“4”のドットが印字される。

【0075】続いて、露光周期 $n+2$ において、シフトレジスタ201は、同図(b)に示すパルス幅2T<sub>0</sub>のパルス信号 $PS_{n+2}$ を積分器210に出力する。積分器210は、そのパルス信号 $PS_{n+2}$ の入力により、同図(c)に示す波形の積分波 $WT_{n+2}$ をコンパレータ240の+入力端子に出力する。

【0076】一方、このときテーブル220は、上記露光パターンデータ $PS_{n+2}$ を対応する露光時間データに変換してD/A変換器230に出力する。D/A変換器230は、その露光時間データの入力により、同図(c)に示すアナログ値DA2をコンパレータ240の+入力端子に出力する。

【0077】このことにより、コンパレータ240は、上記積分波 $WT_{n+2}$ と上記アナログ値DA2とを比較し、同図(d)に示す立ち下がりパルス信号PUL22を、レーザダイオード駆動回路に出力する。

【0078】このパルス信号PUL22は、その立ち下がりパルスの期間TW2がサイズ“2”のドットの静電潜像を感光体ドラム上に形成するために必要なレーザビームの露光時間に等しい。

【0079】したがって、レーザダイオード駆動回路が、上記パルス信号PUL22のLレベルの期間TW2だけレーザダイオードを発光させることにより、露光周期 $n+2$ において、感光体ドラム上にはサイズ“2”のドットの静電潜像が形成される。すなわち、「0000000110000000」の露光パターンデータ $PA_{n+2}$ により、サイズ“2”のドットが印字される。

【0080】以後同様にして、露光期間 $n+3$ 以降において“1”の連続ビット数が $m$  ( $m=0, 1, \dots, 16$ )個の露光パターンデータが順次入力されることにより、サイズ“ $m$ ” (但し、 $m=0$ は白)のドットが順次印字される。

【0081】尚、この第2実施例で用いられている、積分器210は、抵抗器 $R_2$ 及びコンデンサ $C_2$ が、それぞれ固定抵抗器、固定容量コンデンサとなっているが、抵抗器 $R_2$ に可変抵抗器を、コンデンサ $C_2$ に可変容量コンデンサを用いるようにしてもよい。このような構成にすると、各レーザブリタの露光特性に応じて、抵抗器の抵抗値またはコンデンサの容量を調整することにより、露光特性に製造バラツキがある各レーザブリタにおいて、ドットを正確なサイズで印字させることが可能になる。

【0082】続いて、図9は、本発明の第3実施例のレーザダイオード駆動信号発生回路の回路構成を示すプロ

ック図である。この第3実施例においても、前記第2実施例と同様に、Pビットの露光パターンデータがシフトレジスタ301及びテーブル320に入力される。

【0083】シフトレジスタ301は、前記第2実施例のシフトレジスタ201と同様な構成であり、Pビットの露光パターンデータを、クロック端子CLKに加わるクロックに同期して並列(パラレル)一直列(シリアル)変換し、積分器310に出力する。

【0084】積分器310は、並列接続された4個の抵抗器 $R_0, R_{21}, R_{22}, R_{23}$ と、一端がそれらの抵抗器 $R_0, R_{21}, R_{22}, R_{23}$ に接続され、他端が接地されたコンデンサ $C_0$ 、及び上記シフトレジスタ301から出力されるPビットの直列露光パターンデータを上記3個の抵抗器 $R_{21}, R_{22}, R_{23}$ に選択出力するアナログスイッチ331とから成る。

【0085】アナログスイッチ311は、デコーダ320から入力される制御信号 $C_1, C_2, C_3$ によりオン・オフが制御され、各制御信号 $C_i$  ( $i=1, 2, 3$ )がHレベルのときにシフトレジスタ301から出力されるPビットの露光パターンデータを抵抗器 $R_i$ に選択出力する。

【0086】積分器310は、抵抗器 $R_0$ 抵抗値( $R_0$ とする)とアナログスイッチ311により選択された抵抗器 $R_{2i}$  ( $i=1, 2, 3$ )の抵抗値( $R_{2i}$ )によって定まる抵抗値 $R$ とコンデンサ $C_0$ の容量( $C_0$ とする)とによって定まる時定数 $R \cdot C_0$ に応じた充放電特性を有する積分波 $V_-$ を、コンパレータ340の-入力端子に出力する。アナログスイッチ311は、3種の抵抗器 $R_{21}, R_{22}$ , または $R_{23}$ の選択を行うので、積分器310から出力される積分器の波形 $V_-$ は3種類に可変制御される。デコーダ320は、Pビットの露光パターンデータを各露光パターンデータに適する露光時間が得られる時定数 $R \cdot C_0$ を選択するアナログスイッチ311の制御信号 $C_1, C_2$ , または $C_3$ のいずれか1つを選択的にHレベルにする。なおデコーダ320は、外部から加わるイネーブル信号がイネーブル状態のときのみ、上記制御信号 $C_1, C_2, C_3$ をアナログスイッチ311に出力する。

【0087】コンパレータ340は、+入力端子に基準電圧 $V_{REF}$ を入力し、その基準電圧 $V_{REF}$ と-入力端子に入力される積分器310の出力 $V_-$ とを比較し、

①  $V_- > V_{REF}$  のとき Lレベル

②  $V_- \leq V_{REF}$  のとき Hレベル

を出力する。

【0088】次に、上記構成の第3実施例の動作を説明する。デコーダ320は、サイズの小さいドットを指定する露光パターンデータに対しては、時定数 $R \cdot C_0$ が長くなる抵抗器 $R_{21}$ を選択する制御信号 $C_1$ をHレベルにする。また、反対にサイズの大きなドットを指定する露光パターンデータに対しては、時定数 $R \cdot C_0$ が小さ

くなる抵抗器 $R_{23}$ を選択する制御信号 $C_3$ をHレベルとする。また、サイズが上記2つのドットの間の大さきにあるドットを指定する露光パターンデータに対しては、時定数 $R_{21}$ が上記2つの時定数 $R_{21}$ 、 $R_{23}$ の間となる抵抗器 $R_{22}$ を選択する制御信号 $C_2$ をHレベルとする。

【0089】積分器310の出力する積分器 $V_{-}$ の立ち上がりは、上記時定数 $R_{21}$ が小さいほど小さくなるので、コンパレータ340からレーザダイオード駆動回路に出力されるレーザダイオード駆動信号の立ち下がりパルス幅は、抵抗器 $R_{21}$ が選択されたときに最小、抵抗器 $R_{23}$ が選択されたときに最大、そして抵抗器 $R_{22}$ が選択されたときにそれらの（最大、最小の）中間となる。レーザダイオードは、レーザダイオード駆動回路により上記レーザダイオード駆動信号の立ち下がりパルスの期間、発光するように制御されるので、抵抗器 $R_{21}$ が選択されたときにサイズが最小のドットが、抵抗器 $R_{23}$ が選択されたときにサイズが最大のドットが、そして抵抗器 $R_{22}$ が選択されたときにサイズが上記最大と最小の中間のドットが印字される。

【0090】したがって、抵抗器 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ の各抵抗値、コンデンサ $C_0$ の容量、及びコンパレータ340の+端子に印加する基準電圧 $V_{REF}$ を、適切な値に設定することにより、印字するドットのサイズを正確に制御できる。

【0091】尚、上記第3実施例では、時定数 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ の制御用の抵抗器を、3個（ $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ ）設けているが、さらに多くの時定数制御用の抵抗器を設けるようにして、印字するドットのサイズをより多段階に制御するようにしてもよい。また、上記3個の抵抗器 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ の選択を1個のみではなく、0個（いずれの抵抗器 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ も選択せず）、2個、または3個選択することにより、時定数 $R_{21}$ 、 $R_{22}$ 、 $R_{23}$ をより多段階に制御するようにしてもよい。

【0092】また、上記第3実施例では、レーザダイオード駆動パルス発生用の積分波の立ち上がりの波形は時定数 $R_{21}$ によって変化するようにになっているが、立ち上がりもしくは立ち下がりのいずれか一方のみの時定数が可変な信号を発生して、レーザダイオード駆動パルスを生成するようにしてもよい。

【0093】また、上記第2実施例及び第3実施例において用いられている、積分器の回路構成は、図7に示すような構成以外に、例えば、オペアンプを用いた回路構成としてもよい。

【0094】また、本発明はレーザ光源以外にも、発光ダイオードを露光用の光源とするLEDプリンタ（発光ダイオードプリンタ）にも適用可能なものである。

【0095】

【発明の効果】請求項1記載の第1の発明によれば、頂点がドットの形成中心位置に対応する三角波とドットサ

イズに対応するアナログ値との比較により、中心が形成すべきドットの中心に対応し、そのパルス幅が形成すべきドットサイズ（ドット径）の露光時間に等しいタイミングパルスを生成するので、そのタイミングパルスを用いてレーザ光源等の光源の発光時間（露光時間）を制御することにより、各種サイズのドットを正確な大きさでかつ正確な位置に形成することができ、高い周波数のクロックを用いることなく、低コストで、高品質の画像形成を行うことができる。

10 【0096】また、請求項3記載の第2の発明によれば、ドットサイズに対応する積分波とドットサイズに対応して可変するアナログ値との比較により、そのパルス幅が形成すべきドットサイズ（ドット径）の露光時間に等しいタイミングパルスを生成するので、そのタイミングパルスを用いてレーザ光源等の光源の発光時間（露光時間）を制御することにより、各種サイズのドットを正確な大きさで形成することができ、高い周波数のクロックを用いることなく、低コストで、高品質の画像形成を行うことができる。

20 【0097】さらに、請求項5記載の第3の発明によれば、各ドットサイズに対応して時定数が可変となる積分波と基準電圧とを比較して、そのパルス幅が形成すべきドットサイズの露光時間に等しいタイミングパルスを生成するので、そのタイミングパルスを用いてレーザ光源等の光源の発光時間（露光時間）を制御することにより、各種サイズのドットを正確な大きさで形成することができ、高い周波数のクロックを用いることなく、低コストで、高品質の画像形成を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

30 【図1】本発明（第1の発明）の原理説明図である。

【図2】本発明（第2の発明）の原理説明図である。

【図3】本発明（第3の発明）の原理説明図である。

【図4】第1実施例の回路構成を示すブロック図である。

【図5】第1実施例で用いられるドットの印刷情報の形式を示す図である。

【図6】第1実施例の動作を説明するタイミングチャートである。

40 【図7】第2実施例の回路構成を示すブロック図である。

【図8】第2実施例の動作を説明するタイミングチャートである。

【図9】第3実施例の回路構成を示すブロック図である。

【図10】従来の画質向上の一方法を説明する図である。

【図11】レーザビームによる露光時間と形成されるドット径との関係を示す図である。

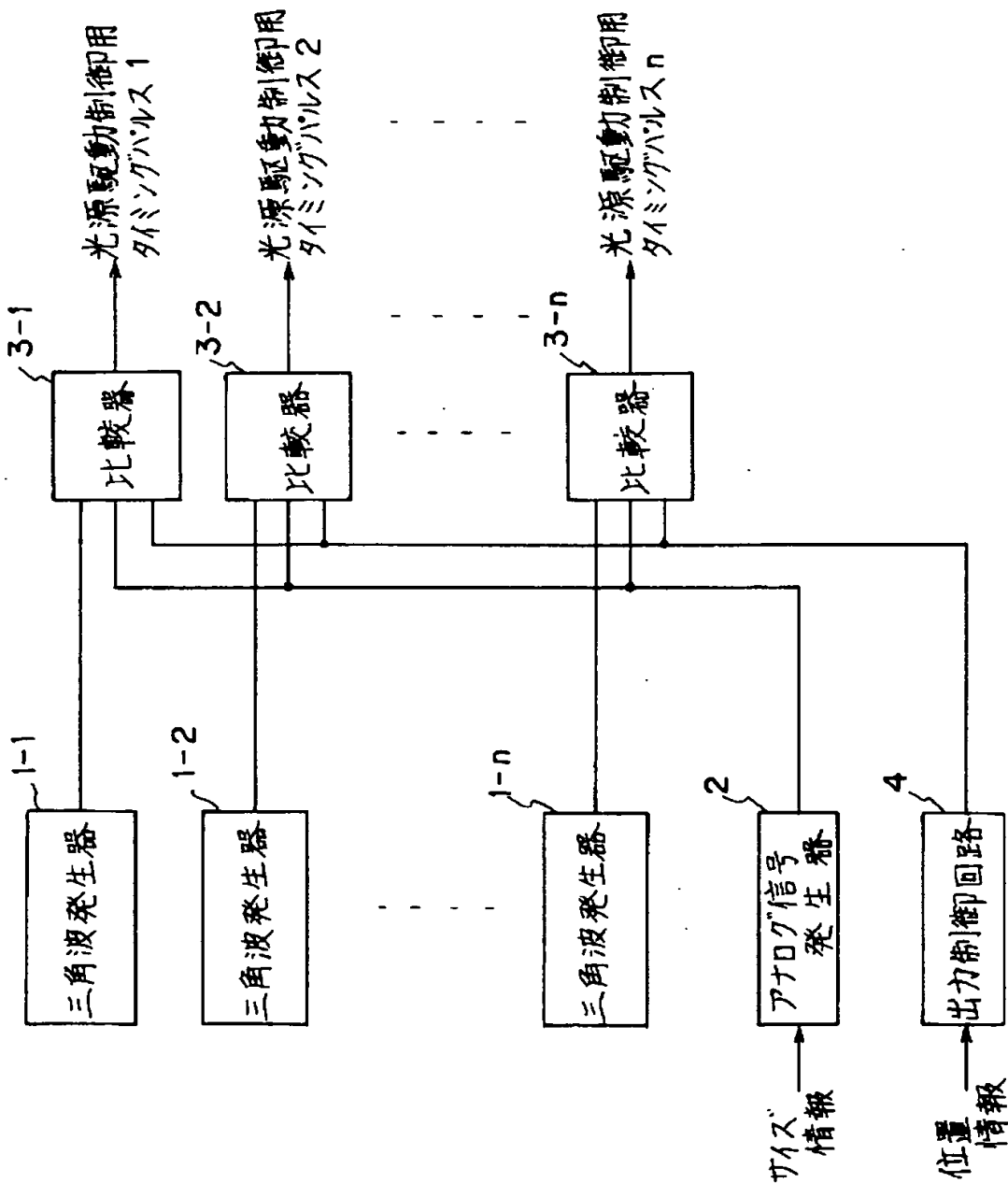
【符号の説明】

50 1-1, 1-2, ... 1-n 三角波発生器

- 17
- 2, 12      アナログ信号発生器
- 3-1, 3-2, . . . 3-n, 13, 23      比較器
- 4      出力制御回路
- 18
- 11, 21      積分器
- 22      時定数制御回路

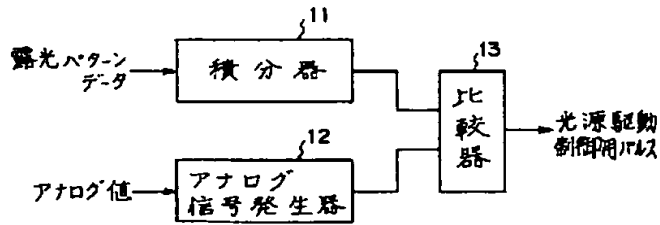
【図1】

本発明の原理説明図(その1)



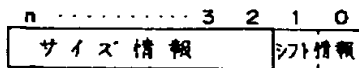
【図2】

本発明の原理説明図(その2)



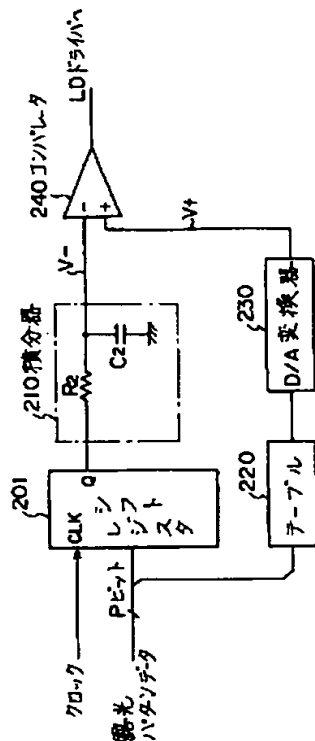
【図5】

ドットの印刷情報の形式を示す図



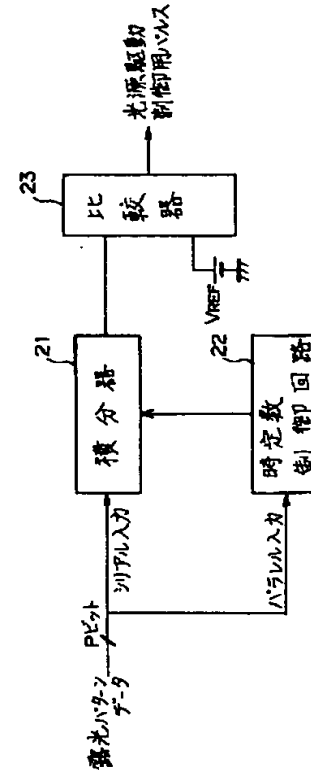
【図7】

本発明の第2実施例のレーザダイオード駆動信号生成回路の回路構成を示すブロック図



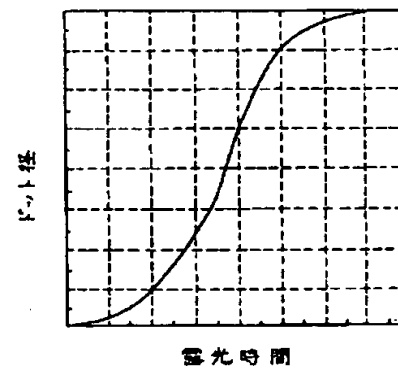
【図3】

本発明の原理説明図(その3)



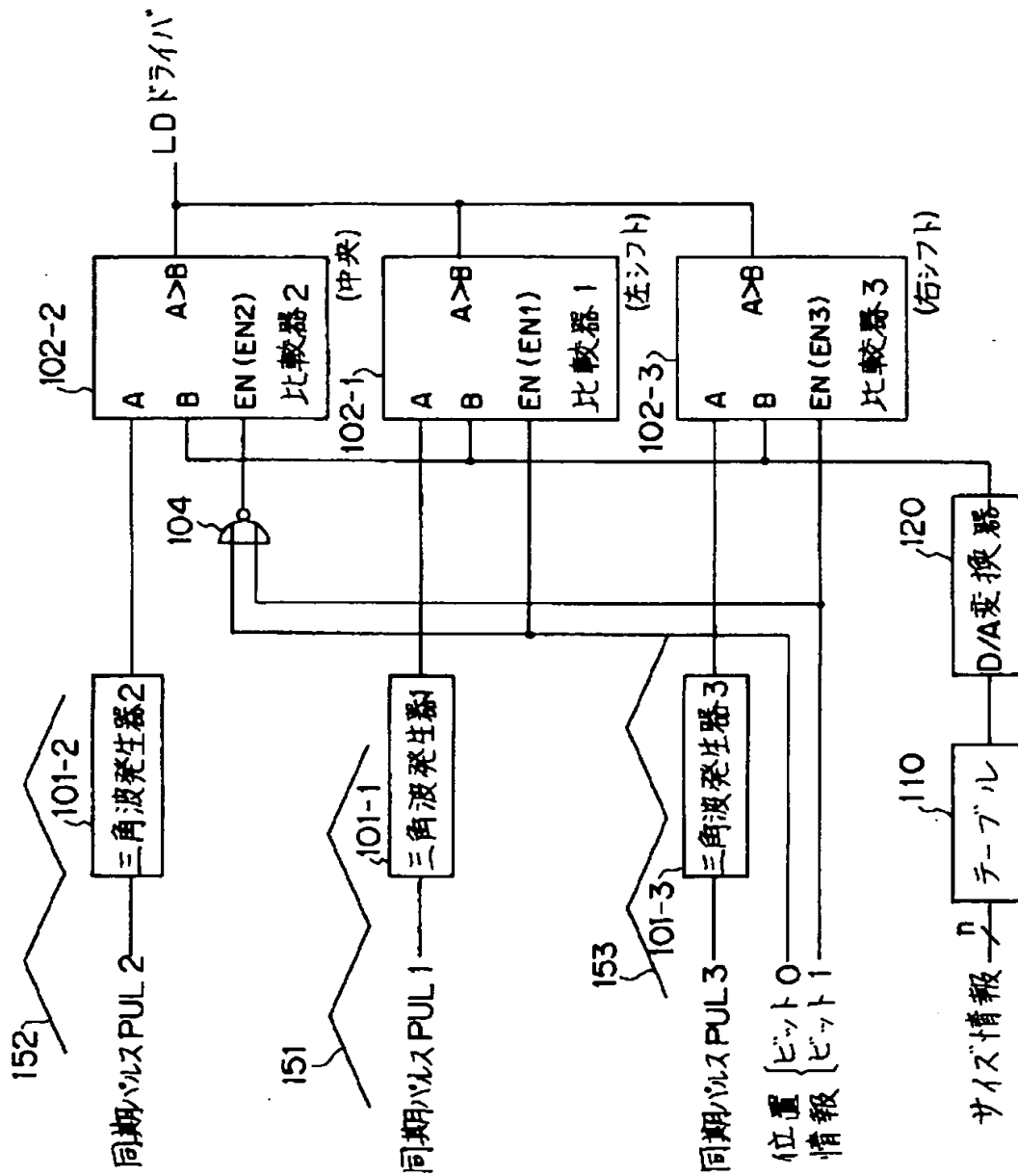
【図11】

レーザビームによる露光時間とドット径との関係を示す図



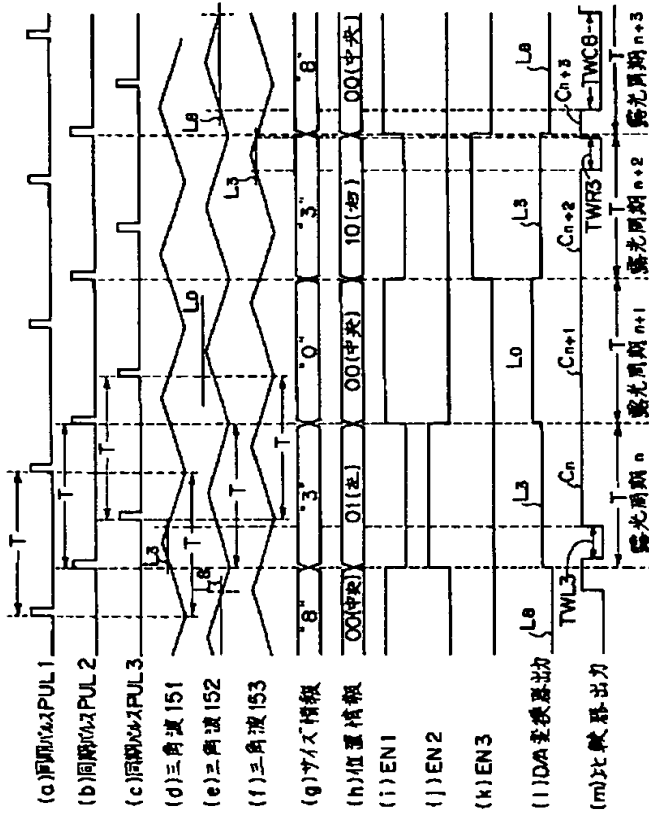
【図4】

本発明の第1実施例のレーザダイオード駆動信号生成回路の回路構成を示すブロック図



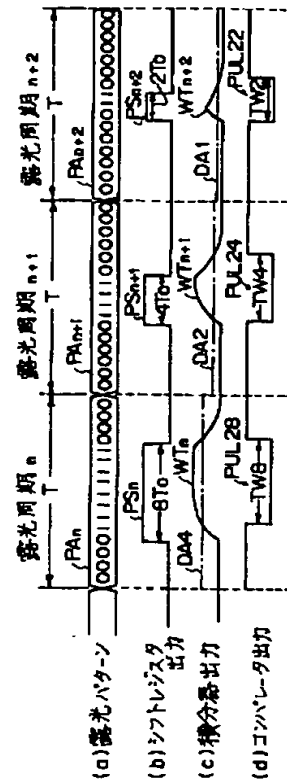
【図6】

第1実施例のレーザダイオード駆動信号生成回路の動作を説明するタイミングチャート



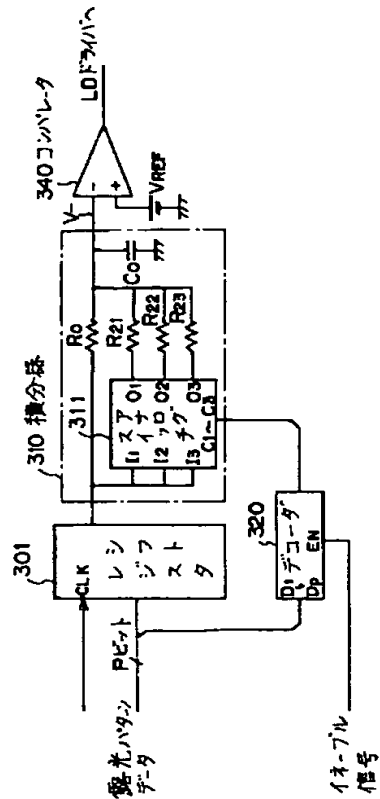
【図8】

第2実施例のレーザダイオード駆動信号生成回路の動作を説明するタイミングチャート



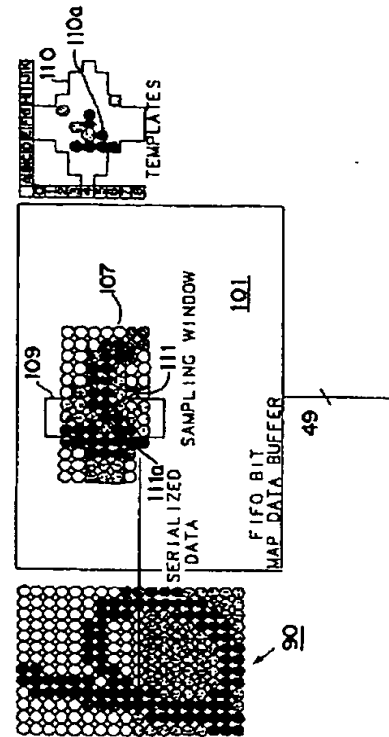
【図9】

本発明の第3実施例のレーザダイオード駆動信号生成回路の回路構成を示すブロック図



【図10】

従来の画質向上の一方法を説明する図



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 5

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B 4 1 J 2/455

// G 0 3 G 15/04

1 1 6

(72) 発明者 師尾 潤

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内

(72) 発明者 尾塩 浩

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地  
富士通株式会社内



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**